

# **Гибридные контакторы постоянного тока, выполненные на базе полностью управляемых полупроводниковых приборов**

***Сосков А.Г., д.т.н., проф., Рак Н.О.***

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

Гибридные контакторы постоянного тока представляют собою коммутационные аппараты, сочетающие положительные качества как контактных аппаратов (малые потери мощности во включённом состоянии), так и бесконтактных (бездуговая коммутация цепи). В этих аппаратах параллельно главным контактам (ГК) подключен силовой полупроводниковый ключ (ПК), который обеспечивает бездуговую коммутацию контактов при их размыкании. Во включённом состоянии аппарата силовой ПК шунтирован ГК.

Существующие гибридные контакторы постоянного тока содержат основной тиристор, подключенный параллельно одному из главных контактов, блок емкостной принудительной коммутации основного тиристора и блок управления тиристорами, так же они обеспечены зарядной цепью.

Эти контакторы обеспечивают практически бездуговую коммутацию главных контактов как при включении, так и при выключении контактора, а также гальваническую развязку между сетью и нагрузкой. Однако им свойственны следующие недостатки: невозможность применения в реверсивных схемах включения; большие габариты устройства принудительной коммутации основного тиристора, большая масса и высокая стоимость из-за использования в качестве коммутирующего конденсатора дорогого неполярного конденсатора большой емкости; наличие дополнительного узла (зарядной цепи), который обеспечивает предварительный заряд коммутирующего конденсатора; высокий уровень коммутационных перенапряжений из-за рассеивания энергии, накопленной в индуктивности сети; коммутирующий конденсатор находится под напряжением сети на протяжении всего времени включенного состояния контак-

тора; низкая надежность работы, связанная с предельными режимами работы компонентов электронной схемы контактора, а также из-за наличия достаточно сложной схемы управления.

В докладе предложены схемные решения гибридных контакторов постоянного тока, лишённые указанных недостатков.

Представленные в докладе контакторы отличаются от существующих тем, что в качестве основного тиристора, шунтирующего главные контакты в момент их размыкания, применён полностью управляемый полупроводниковый прибор, (двухоперационный тиристор или IGBT-транзистор), что обеспечивает повышение надежности работы контакторов из-за значительного упрощения предложенной схемы управления этими приборами, также в предлагаемых контакторах благодаря отсутствию процесса перезаряда конденсатора при выключении контактора в схемах в качестве коммутирующего конденсатора используется полярный (электролитический) конденсатор с небольшой емкостью, в результате чего существенно снижаются габариты, масса и стоимость контакторов, также в предлагаемых вариантах контакторов введен ограничитель перенапряжений, что значительно снижает уровень перенапряжений, обусловленных рассеиванием накопленной энергии в индуктивности сети при отключении предельных токов, кроме того, оптронный тиристор, шунтирующий нагрузку, позволяет применять эти контакторы в реверсивных схемах включения.

В докладе рассмотрены вопросы, касающиеся областей применения схем гибридных контакторов постоянного тока с использованием в качестве силового ПК полностью управляемых полупроводниковых приборов (IGBT-транзисторов и двухоперационных тиристоров). Схему с использованием IGBT-транзистора (рис. 1) целесообразно использовать при коммутации токов до 500 – 600 А, т.е. для контакторов на номинальные токи ( $I_{ном}$ ) до 160А из-за того, что эти приборы, рассчитанные на большие токи ещё не выпускаются массово, и если и выпускаются, то имеют высокую стоимость. В отличие от этих приборов, двухоперационные тиристоры выпускаются преимущественно для работы в цепях с большими токами ( $I_{ном} > 160$  А), что и определяет область применения схемы с их использованием.

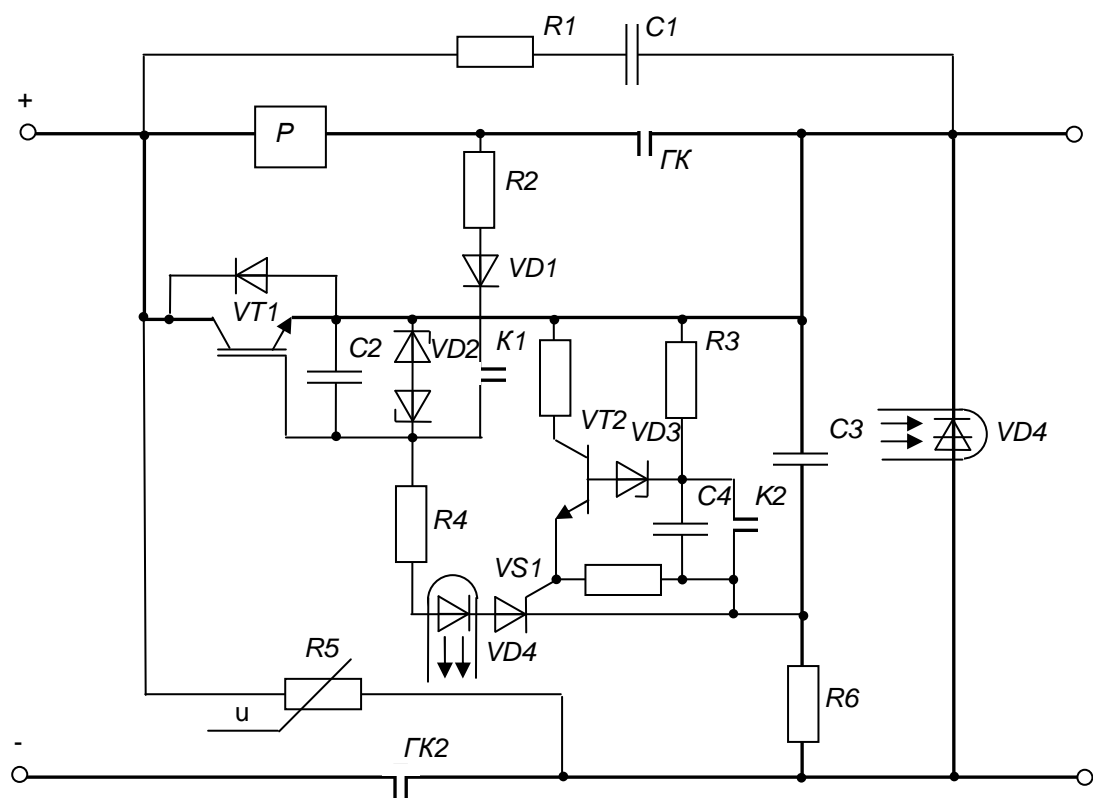


Рис. 1. Гибридный контактор постоянного тока с использованием IGBT-транзистора